



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 41 23 493.6-12
22 Anmeldetag: 16. 7. 91
23 Offenlegungstag: 21. 1. 93
25 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 9. 4. 98

DE 41 23 493 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,
DE

72 Erfinder:

Bender, Helmut, Dipl.-Ing., 7127 Pleidelsheim, DE

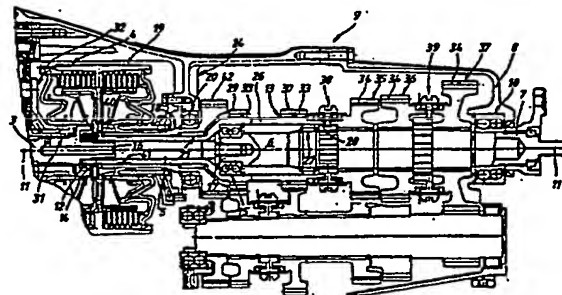
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 35 46 454 A1
DE 35 30 017 A1
DE-GM 19 57 144
US 20 14 835
EP 02 78 938 A1
SU 11 64 088 A

DE-Z.: Dr. HELLER, A. Neuere Wechselgetriebe und
Hinterachsantriebe für Kraftfahrzeuge In: Zeitschrift
des Vereins deutscher Ingenieure Bd. 72, Nr. 8
vom 25. Februar 1928, S. 269-279;
DE-B.: o. Prof. em., Dr.-Ing. NIEMANN, G.
Maschinenelemente Bd. 1 Konstruktion und Berech-
nung von Verbindungen, Lagern, Wellen Zweite
neubearbeitete Auflage unter Mitwirkung von M.
Hirt Springer Verlag Berlin Heidelberg New
York 1975, ISBN 3-540-06609-0, S. 277 u. 278;

54 Lagerung von Getriebewellen in einem Zahnradwechselgetriebe eines Kraftfahrzeuges

57 Lagerung von Getriebewellen in einem Zahnradwechsel-
getriebe der Vorgelegebauart für Kraftfahrzeuge, bei der
eine Eingangswelle von einem Antriebsmotor her angetrie-
ben und eine koaxiale Ausgangswelle mit ihrem zur Ein-
gangswelle entgegengesetzten Wellenende in einer Gehäu-
sewand eines Getriebegehäuses durch eine als Festlager
ausgebildete Wälzlageranordnung sowohl drehbar gelagert
als auch in den Richtungen der Drehachse bewegungsfest
gegenüber dem Getriebegehäuse festgelegt ist, und bei der
ein Wellenende der Eingangswelle durch eine Wälzlageran-
ordnung gegenüber dem benachbarten Wellenende der
Ausgangswelle gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, daß
die Wälzlageranordnung (15) der benachbarten Wellenen-
den (28 und 17) von Ein- und Ausgangswelle (5 und 6) als
Festlager ausgebildet ist, so daß Ein- und Ausgangswelle (5
und 6) in den Richtungen der Drehachse (11-11) im wesentli-
chen unbeweglich zueinander festgelegt sind.



DE 41 23 493 C 2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Lagerung nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Bei einer bekannten Lagerung dieser Art (SU 11 64 088 A) ist eine zentrale Eingangswelle mit ihrem einen Wellenende gegenüber der üblicher Weise ein Festlager aufweisenden Kurbelwelle des Antriebsmotors sowohl durch eine Lastschaltkupplung in Antriebsverbindung bringbar als auch durch eine als Festlager ausgebildete Wälzlageranordnung gelagert. Eine den Getriebeabtrieb bildende koaxiale Ausgangswelle ist mit ihrem abtriebsseitigen, also entgegengesetzt zur Eingangswelle liegenden Wellenende durch eine als Festlager ausgebildete Wälzlageranordnung in einer hinteren Gehäusewand des Getriebegehäuses gelagert. An ihren einander zugekehrten Wellenenden sind Ein- und Ausgangswelle durch eine als Loslager ausgebildete Wälzlageranordnung gegenseitig gelagert.

Bei dieser bekannten Lagerung treten an den beiden Festlagern von Ein- und Ausgangswelle hohe Axialkräfte auf, insbesondere wenn für die Zahnradstufen, welche diese beiden Wellen mit der üblichen parallelen Vorgelegewelle in Antriebsverbindung bringen, Schrägverzahnungen vorgesehen sind.

Diese Axialkräfte sind nachteilig, weil die Festlager gehäuseseitig angeordnet sind, so daß jeweils die Axialkräfte unter den Absolutdrehzahlen der Wellen gegenüber dem Gehäuse auftreten und darüber hinaus störende Schallgeräusche im Getriebegehäuse erzeugen. Ein weiterer Nachteil bei der bekannten Lagerung ist durch das Auftreten von Axialspiel zwischen Ein- und Ausgangswelle u. a. infolge von Einbautoleranzen, Axialkräften und unterschiedlichen Temperaturschwindungskoeffizienten von Wellen und Gehäuse bedingt.

Aus der DE 35 30 017 A1 ist ein Gangschaltgetriebe für ein Kraftfahrzeug mit einer im Getriebegehäuse zweifach gelagerten Zentralwelle zum Antrieb einer ersten Gruppe von Getriebegängen und einer auf der Zentralwelle gelagerten, kürzeren Hohlwelle zum Antrieb einer zweiten Gruppe von Getriebegängen bekannt, wobei die Zentralwelle und Hohlwelle wechselweise angetrieben sind und jeder aus einem Festrad und einem Losrad gebildete Getriebebaum aus einem auf der Hohlwelle bzw. Zentralwelle angeordneten Zahnrad und einem mit ihm kämmenden Zahnrad einer zur Zentralwelle parallelen Abtriebswelle besteht, von deren Stirnseite ein Achsantrieb ausgeht. Um die Getriebegänge den Wellen so zuzuordnen und die Lagerstellen der Wellen so anzuordnen, daß deren Lagerung mit geringstmöglicher Wellendurchbiegung und eine einfache Montierbarkeit gewährleistet sind, ist bei diesem bekannten Gangschaltgetriebe die Anordnung so getroffen, daß die erste Gruppe von Getriebegängen auf der einen Seite, die zweite Gruppe von Getriebegängen sowie ein endseitiges Lager der Hohlwelle auf der Zentralwelle an der anderen Seite der Zwischenplatte des Getriebegehäuses angeordnet sind, die das eine Lager der Zentralwelle und ein Lager der Abtriebswelle enthält, wobei eine Trennebene des zweiteilig oder dreiteilig ausgeführten Getriebegehäuses im Bereich der Zwischenplatte zu ihr parallel verläuft. Die Abtriebswelle ist ausschließlich durch Loslager im Getriebegehäuse gelagert, während die Zentralwelle und die Hohlwelle jeweils für sich durch je ein Festlager gegenüber dem Getriebegehäuse axial unbeweglich festgelegt sind.

Aus der DE 35 46 454 A1 ist ein Gangschaltgetriebe für ein Kraftfahrzeug mit Doppelkupplung, mit einer

von einer ersten Kupplungsscheibe ausgehenden Zentralwelle zum Antrieb einer ersten Gruppe von Getriebegängen und einer kürzeren, zur Zentralwelle konzentrischen, von einer zweiten Kupplungsscheibe ausgehenden Hohlwelle zum Antrieb einer zweiten Gruppe von Getriebegängen bekannt. Um ein Gangschaltgetriebe für ein Kraftfahrzeug mit Doppelkupplung zu entwickeln, mit dem eine unzulässig hohe Erwärmung einer Kupplungsscheibe verhindert werden kann, sind bei dem bekannten Gangschaltgetriebe die Hohlwelle und die Zentralwelle durch eine dazwischen angeordnete schaltbare Kupplung drehfest miteinander verbindbar. Die zur Zentralwelle parallel angeordnete Abtriebswelle ist ausschließlich durch Loslager im Getriebegehäuse gelagert, während die Zentralwelle und die Hohlwelle je für sich durch jeweils zwei einreihige Kegelrollenlager in Form einer O-Lagerung gegenüber dem Getriebegehäuse axial unbeweglich festgelegt sind.

Aus der EP 0 278 938 A1 ist ein Zahnradwechselgetriebe (Doppelkupplungsgetriebe) mit zwei konzentrischen Eingangswellen, zwei Vorgelegewellen sowie einer zu den Eingangswellen koaxialen Ausgangswelle bekannt. Dieses bekannte Zahnradwechselgetriebe zeichnet sich dadurch aus, daß eine von den Zahnradkupplungen zur Einschaltung der dem jeweiligen Gang zugehörigen Zahnradstufe in den Kraftfluß unabhängige zentrale Synchronisierereinrichtung vorgesehen ist. Die Ausgangswelle ist an ihrem den Eingangswellen entgegengesetzten Wellenende durch ein Loslager in Form eines einreihigen Kegelrollenlagers im Getriebegehäuse gelagert, während das andere Wellenende der Ausgangswelle durch ein Loslager ebenfalls in Form eines einreihigen Kegelrollenlagers in dem benachbarten Wellenende der zentralen Eingangswelle gelagert ist. Die zentrale Eingangswelle ist an ihrem der Ausgangswelle benachbarten Wellenende gegenüber dem Getriebegehäuse durch ein Loslager in Form eines einreihigen Kegelrollenlagers und an ihrem anderen Wellenende durch ein Loslager in Form eines einreihigen Radialkugellagers in dem benachbarten Wellenende der Kurbelwelle des Antriebsmotors gelagert.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht im wesentlichen darin, eine Lagerung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher die aufgezeigten Nachteile vermieden sind.

Die erläuterte Aufgabe ist in vorteilhafter Weise mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

Bei der Lagerung nach der Erfindung ist jegliches axiales Spiel zwischen Ein- und Ausgangswelle "in sich" aufgehoben, weil nur noch ein gehäuseseitiges Festlager verwendet ist und die Axialkräfte aus der Schrägverzahnung einerseits durch die Reaktionskräfte am Festlager zwischen Ein- und Ausgangswelle und andererseits durch die Zahnkräfte der mit der Vorgelegewelle verbundenen Zahnäder aufgefangen sind, also nicht am gehäuseseitigen Festlager in das Getriebegehäuse übergehen.

Die Erfindung gilt allgemein sowohl für sogenannte "einfache" Zahnradwechselgetriebe, bei denen im Kraftfluß zwischen Hauptantriebswelle und Ausgangswelle in allen Gängen ein- und dieselbe Eingangswelle liegt, als auch für Zahnradwechselgetriebe der Mehrwege-Bauart, bei denen wenigstens zwei Eingangswellen vorgesehen sind, die beim Gangwechsel in korrespondierendem Wechsel in den Kraftfluß zwischen Hauptantriebswelle und Ausgangswelle durch Einrücken einer jeweils zugehörigen Lastschaltkupplung einschaltbar sind.

Bei Anwendung der Erfindung auf die besagten "einfachen" Zahnradwechselgetriebe, bei denen die Lastschaltkupplung durch eine axial kurz bauende Eingangswelle mit einem Antriebsritzel einer Zahnradstufe zum Antrieb der Vorgelegewelle verbunden ist, ergibt sich weiterhin der Vorteil, daß Rundlauffehler der Kurbelwelle nicht auf das Antriebsritzel übertragen werden.

Die Unteransprüche 2 bis 9 haben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung insbesondere hinsichtlich einer kurzen Bauweise zum Gegenstand.

Eine auf eine vorteilhafte Anwendung bei sogenannten Zweizege-Zahnradwechselgetrieben mit einer zentralen ersten Eingangswelle und einer konzentrisch zu ersterer angeordneten, als Hohlwelle ausgebildeten zweiten Eingangswelle abgestellte Weiterbildung der Erfindung haben die Patentansprüche 10 und 11 zum Gegenstand.

Bei einer zweiten vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung gemäß Patentanspruch 12 für ein Zweizege-Zahnradwechselgetriebe ist ein Axialspiel zwischen beiden Eingangswellen vermieden, wobei auch Axialkräfte von der gehäuseseitigen Wälzlageranordnung der als Hohlwelle ausgebildeten zweiten Eingangswelle ferngehalten sind.

Die Unteransprüche 13 bis 16 haben vorteilhafte Ausgestaltungen dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung zum Gegenstand.

Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung von zwei in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsformen. In der Zeichnung bedeuten

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Zweizege-Zahnradwechselgetriebe der Vorgelege-Bauart mit einer Lagerung nach der Erfindung in der ersten Ausführungsform, und

Fig. 2 eine Variante der Lagerung von Fig. 1 als eine zweite Ausführungsform der Erfindung.

Unter Bezugnahme auf Fig. 1 sind in einem geteilten Getriebegehäuse 9 — fluchtend zu einer Drehachse 11-11 — hintereinander angeordnet eine Hauptantriebswelle 3, eine zentrale Eingangswelle 5 und eine Ausgangswelle 6. Das der Eingangswelle 5 benachbarte Wellenende 16 der Hauptantriebswelle 3 — die in nicht mehr dargestellter Weise von einer Kurbelwelle eines Antriebsmotors über einen hydrodynamischen Drehmomentwandler antreibbar ist — ist durch ein Radial-Nadellager 31 gegenüber einer vorderen Stirnwand 32 des Getriebegehäuses 9 drehbar abgestützt. Zwischen dem Wellenende 16 der Hauptantriebswelle 3 und dem benachbarten Wellenende 12 der zentralen Eingangswelle 5 ist ein Radial-Nadellager 14 angeordnet. Ein das entgegengesetzte Wellenende 28 enthaltender Abschnitt 13 der zentralen Eingangswelle 5 ist als Hohlwelle 26 ausgebildet, welche sowohl durch ein als Festlager ausgebildetes zweireihiges Radial-Schräglager 15 als auch durch ein Zylinderrollenlager 27 gegenüber dem vorderen Abschnitt der Ausgangswelle 6 gelagert ist. Dabei ist das Schräglager 15 am vorderen Wellenende 17 der Ausgangswelle 6 und das Zylinderrollenlager 27 am hinteren Wellenende 28 der zentralen Eingangswelle 5 angeordnet. Das hintere Wellenende 7 der Ausgangswelle 6 ist durch ein als Festlager ausgebildetes zweireihiges Radial-Schräglager 10 gegenüber einer hinteren Abschlußwand 8 des Getriebegehäuses 9 gelagert. Die zentrale Eingangswelle 5 ist mit der Hauptantriebswelle 3 durch eine für den Gangwechsel verwendete Lastschaltkupplung 4 verbunden. Die Hohlwelle 26 trägt zwei mit ihr einteilig ausgebildete Zahn-

kränze 29 und 30 mit jeweiliger Schrägverzahnung, an denen Axialkräfte mit dem durch den Wirkungspfeil 33 angedeuteten Wirkungssinn auftreten. Auf der Ausgangswelle 6 sind Zahnkränze 35, 36 und 37 drehbar gelagert, welche in der üblichen Weise durch eine Wechsel-

schaltkupplung 38 bzw. 39 mit der Ausgangswelle 6 kuppelbar sind. Diese Zahnkränze weisen jeweils eine Schrägverzahnung auf, an der Axialkräfte in dem durch den Wirkungspfeil 34 angedeuteten Wirkungssinn auftreten. Bei eingerückter Antriebskupplung 4 verläuft der Kraftfluß in den zugehörigen unteretzten Gängen über einen der beiden Zahnkränze 29, 30 und anschließend in bekannter Weise über eine nicht vollständig dargestellte Vorgelegewelle und anschließend über eines der Zahnkränze 35 bis 36 zur Ausgangswelle 6. Die einander entgegengerichteten Zahnkränze 33 und 34 an Eingangswelle 5 und Ausgangswelle 6 sind durch das Festlager 15 gefesselt, können also nicht nach außen über das gehäuseseitige Festlager 10 in das Getriebegehäuse 9 wirken.

Die zentrale Eingangswelle 5 durchsetzt eine als Hohlwelle ausgebildete zweite Eingangswelle 18, welche an ihrem vorderen Wellenende 40 durch ein Radial-Nadellager 41 gegenüber der zentralen Eingangswelle 5 gelagert und durch eine für den Gangwechsel verwendete Lastschaltkupplung 19 mit der Hauptantriebswelle 3 verbunden ist. Die zweite Eingangswelle 18 ist gegenüber einer dritten Gehäusewand 24 des Getriebegehäuses 9 durch ein als Festlager ausgebildetes einreihiges Radial-Rillenkugellager 20 und in diesem axialen Bereich gegenüber der zentralen Eingangswelle 5 durch ein Zylinderrollenlager 21 gelagert. Die zweite Eingangswelle 18 weist einen zu ihr einteiligen Zahnkranz 42 auf, mit welchem ein auf der besagten Vorgelegewelle drehfest angeordnetes Zahnrad ständig kämmt.

Gegenüber der vorstehend beschriebenen Ausführungsform der Fig. 1 unterscheidet sich die Ausführungsform der Fig. 2 im wesentlichen dadurch, daß die zweite Eingangswelle 18 nicht gegenüber dem Getriebegehäuse 9 (mittlere Gehäusewand 25), sondern gegenüber der zentralen Eingangswelle 5 durch ein Festlager 23, in diesem Falle durch ein einreihiges Radial-Rillenkugellager, gelagert ist, und daß für die beiden Festlager 10 und 15 an der Ausgangswelle 6 jeweils ein zweireihiges Radial-Rillenkugellager verwendet ist. Schließlich ist die zweite Eingangswelle 18 gegenüber einer mittleren Gehäusewand 25 als ein weiterer Unterschied durch ein Zylinderrollenlager 22 drehbar abgestützt. Bei dieser Ausführungsform können sich die Axialkräfte am Zahnkranz 42 nicht auf die Gehäusewand 25 auswirken.

Im übrigen stimmen beide Ausführungsformen miteinander überein, so daß in Bezug auf weitere Einzelheiten auf die Beschreibung der ersten Ausführungsform verwiesen werden kann.

Patentansprüche

1. Lagerung von Getriebewellen in einem Zahnradwechselgetriebe der Vorgelegebauart für Kraftfahrzeuge, bei der eine Eingangswelle von einem Antriebsmotor her angetrieben und eine koaxiale Ausgangswelle mit ihrem zur Eingangswelle entgegengesetzten Wellenende in einer Gehäusewand eines Getriebegehäuses durch eine als Festlager ausgebildete Wälzlageranordnung sowohl drehbar gelagert als auch in den Richtungen der Drehachse bewegungsfest gegenüber dem Getriebe-

BEST AVAILABLE COPY

begehäuse festgelegt ist, und bei der ein Wellenende der Eingangswelle durch eine Wälzlageranordnung gegenüber dem benachbarten Wellenende der Ausgangswelle gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzlageranordnung (15) der benachbarten Wellenenden (28 und 17) von Ein- und Ausgangswelle (5 und 6) als Festlager ausgebildet ist, so daß Ein- und Ausgangswelle (5 und 6) in den Richtungen der Drehachse (11-11) im wesentlichen unbeweglich zueinander festgelegt sind.

2. Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein das der Ausgangswelle (6) benachbarte Wellenende (28) aufweisender Abschnitt (13) der Eingangswelle (5) als Hohlwelle (26) ausgebildet ist, welche sowohl durch die als Festlager ausgebildete Wälzlageranordnung (15) als auch durch eine zusätzliche Wälzlageranordnung (27) gegenüber dem in der Hohlwelle (26) angeordneten Wellenende (17) der Ausgangswelle (6) gelagert ist.

3. Lagerung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die als Festlager ausgebildete Wälzlageranordnung (15) am Wellenende (17) der Ausgangswelle (6) und die zusätzliche Wälzlageranordnung (27) am Wellenende (28) der Eingangswelle (5) angeordnet ist.

4. Lagerung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Zahnkranz (29 bzw. 30) drehfest zu dem als Hohlwelle (26) ausgebildeten Wellenabschnitt (13) der zentralen Eingangswelle (5) angeordnet ist.

5. Lagerung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß Zahnkranz (29 bzw. 30) und Hohlwelle (26) einteilig sind.

6. Lagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß für die als Festlager ausgebildete Wälzlageranordnung (15) zwischen der zentralen Eingangswelle (5) und der Ausgangswelle (6) ein zweireihiges Radial-Schräggugellager verwendet ist.

7. Lagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß für die als Festlager ausgebildete Wälzlageranordnung (10) zwischen der Ausgangswelle (6) und der zugehörigen Gehäusewand (8) ein zweireihiges Radial-Schräggugellager verwendet ist.

8. Lagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptantriebswelle (3) durch eine für den Gangwechsel verwendete erste Lastschaltkupplung (4) mit einer coaxialen Eingangswelle (5) verbunden ist, daß eine Wälzlageranordnung (20), die zwischen einer als Hohlwelle ausgebildeten und von der zentralen Eingangswelle (5) durchsetzten zweiten Eingangswelle (18), welche durch eine zweite für den Gangwechsel verwendete Lastschaltkupplung (19) mit der Hauptantriebswelle (3) verbunden ist, und einer Gehäusewand (24) des Getriebegehäuses (9) angeordnet ist, als Festlager ausgebildet ist, so daß die zweite Eingangswelle (18) in den Richtungen der Drehachse (11-11) unbeweglich festgelegt ist.

9. Lagerung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß für die als Festlager ausgebildete Wälzlageranordnung (20) der zweiten Eingangswelle (18) ein einreihiges Radial-Rillenkugellager verwendet ist.

10. Lagerung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß im axialen Bereich der als Festla-

ger für die als Hohlwelle ausgebildete zweite Eingangswelle (18) verwendeten Wälzlageranordnung (20) eine Wälzlageranordnung (21) zwischen den beiden Eingangswellen (5 und 18) angeordnet ist.

11. Lagerung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß für die zwischen den beiden Eingangswellen (5 und 18) angeordnete Wälzlageranordnung (21) ein Zylinderrollenlager verwendet ist.

12. Lagerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mit Verwendung einer konzentrisch zur zentralen Eingangswelle (5) angeordneten Hohlwelle, welche als eine zweite Eingangswelle (18) sowohl durch eine zweite für den Gangwechsel verwendete Lastschaltkupplung (19) mit der Hauptantriebswelle (3) verbunden als auch durch je eine Wälzlageranordnung (22 bzw. 23) sowohl gegenüber einer zweiten Gehäusewand (25) des Getriebegehäuses (9) als auch gegenüber der zentralen Eingangswelle (5) gelagert ist, und dadurch, daß die gemeinsame Wälzlageranordnung (23) der beiden Eingangswellen (5 und 18) als Festlager ausgebildet ist, die beiden Eingangswellen (5 und 18) in den Richtungen der Drehachse (11-11) zueinander im wesentlichen unbeweglich festgelegt sind.

13. Lagerung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Wälzlageranordnung (22) zur Lagerung der als Hohlwelle ausgebildeten zweiten Eingangswelle (18) gegenüber der zugehörigen zweiten Gehäusewand (25) als Zylinderrollenlager ausgebildet ist.

14. Lagerung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß für die als Festlager ausgebildete Wälzlageranordnung (15) zwischen der zentralen Eingangswelle (5) und der Ausgangswelle (6) ein zweireihiges Radial-Rillenkugellager verwendet ist.

15. Lagerung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß für die als Festlager ausgebildete Wälzlageranordnung (10) zwischen Ausgangswelle (6) und Getriebegehäuse (9) ein zweireihiges Radial-Rillenkugellager verwendet ist.

16. Lagerung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß für die als Festlager ausgebildete Wälzlageranordnung (23) zwischen den beiden Eingangswellen (5 und 18) ein einreihiges Radial-Rillenkugellager verwendet ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

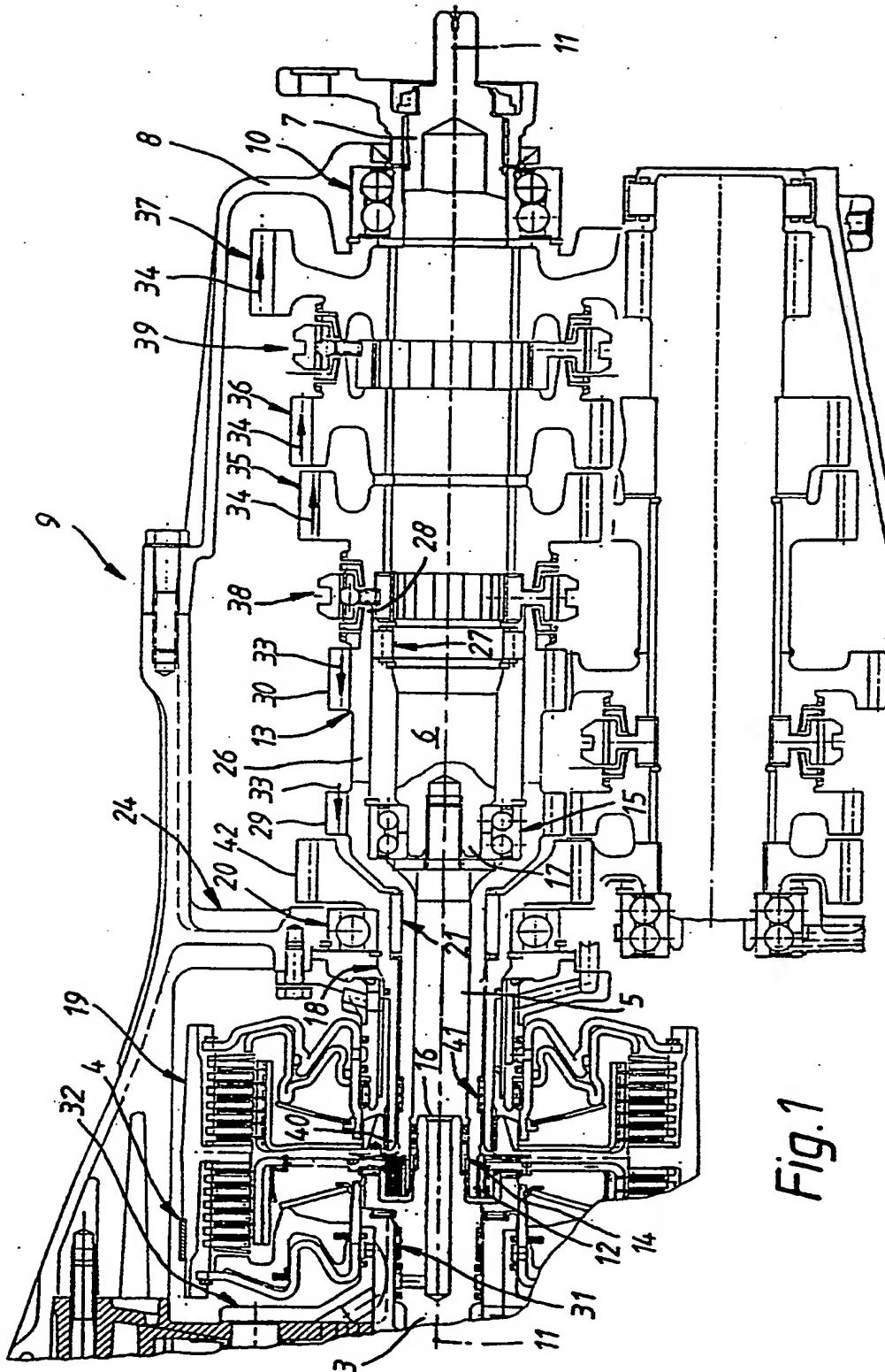


Fig. 1

Fig.2

